



(21) 申请号 202410446618.4

(22) 申请日 2024.04.15

(71) 申请人 上海众之鑫智能化设备有限公司

地址 201614 上海市松江区小昆山镇中德
路860号7幢

(72) 发明人 罗雄华 吴鹏 杜长城

(74) 专利代理机构 上海丰兆律师事务所 31521

专利代理师 陶柳涛

(51) Int. Cl.

B23K 26/21 (2014.01)

B23K 26/70 (2014.01)

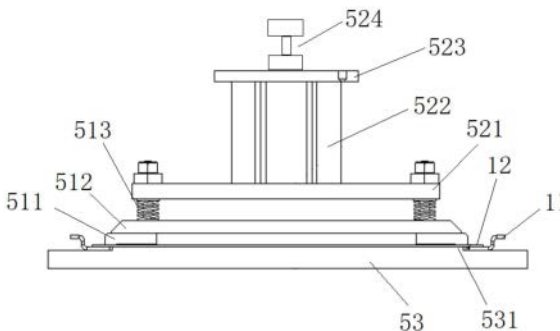
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于上压板的激光焊接装置及焊接方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于上压板的激光焊接装置及焊接方法,所述焊接装置包括压紧单元以及设置在压紧单元上方的2个激光焊接头,所述压紧单元包括底座、压接头以及下压单元,所述压接头和下压单元之间通过多个弹簧连接。焊接时,两个激光焊接头的移动方向均为从中心向一端移动,且两个焊接头的移动方向相反;当完成从中心到一端的焊接后,激光焊接头回到中心位置,从中心向另一端焊接。本发明通过压紧单元的设计以及焊接轨迹的变更,可以使得上压板在焊接过程中的变形量小于0.2%,满足形变需求。



1. 一种用于上压板的激光焊接装置,所述上压板包括一张铝板以及焊接在铝板两侧的边条,其特征在于,所述焊接装置包括压紧单元以及设置在压紧单元上方的2个激光焊接头,所述压紧单元包括底座、压接头以及下压单元,所述压接头和下压单元之间通过多个弹簧连接。

2. 如权利要求1所述的用于上压板的激光焊接装置,其特征在于,所述底座的中央设有凸台,所述凸台的高度与所述边条的厚度相同,焊接时,所述边条的一端与凸台的边缘抵接,所述铝板放置在凸台上表面。

3. 如权利要求1所述的用于上压板的激光焊接装置,其特征在于,所述压接头由多块沿底座长度方向并列布置且依次抵接的压接分单元组成,每个压接分单元包括底部的压脚和顶部的下压块,焊接时,所述压脚与铝板的上表面抵接,并与焊缝的位置平行。

4. 如权利要求3所述的用于上压板的激光焊接装置,其特征在于,所述下压单元包括多块上压块、一体化固定在每块上压块上表面中心处的传导柱、与所有传导柱顶部固定的一块导力板以及升降单元,所述下压块与上压块之间设有多个弹簧。

5. 如权利要求4所述的用于上压板的激光焊接装置,其特征在于,所述升降单元为伺服电缸。

6. 一种利用如权利要求1~5任一所述激光焊接装置进行的焊接方法,其特征在于,所述焊接方法包括如下步骤:

(1) 将待焊接的铝板及边条放置在底座上,并通过压接头和下压单元进行固定;

(2) 两个激光焊接头分别对准一个边条与铝板所形成的待焊部分的中心,然后开始焊接;

(3) 两个激光焊接头的移动方向均为从中心向一端移动,且两个焊接头的移动方向相反;当完成从中心到一端的焊接后,激光焊接头回到中心位置,从中心向另一端焊接;

(4) 焊接完成后,下压单元向上抬起压接头,取下上压板,完成焊接。

7. 如权利要求6所述的焊接方法,其特征在于,所述激光焊接头采用摇摆焊接头形式。

一种用于上压板的激光焊接装置及焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池生产技术领域,具体涉及一种用于上压板的激光焊接装置及焊接方法。

背景技术

[0002] 现有的电池PACK一般都包括上盖3、电芯2和底箱4,在上盖3和电芯2之间,通常会安装一块上压板1,如图1所示,其作用主要是将电池固定,当电芯2受热产生微小变形时,上压板1能通过自身的变形进行适当补偿,对电芯2进行可靠的束缚。当电芯2出现热失控时可以延缓PACK包整体燃烧速度,使驾乘人员有充足的时间进行逃生。上压板对于动力电池PACK的安全性起到至关重要的作用。

[0003] 上压板1的结构如图2、图3所示,由2个边条11和一张铝板12经过焊接而成,现有的上压板长度在1000~2000mm,宽度在300~400mm,厚度在10~15mm,平均分布2列共计20~50条焊缝13,焊缝13宽度大于2mm。由此可见,上压板1的长宽比以及长厚比都比较大,焊接过程所产生的热会引起零件的变形。而一旦零件变形超过0.2%,其在安装后,变形的上压板与模组间接触不紧密形成空腔,使得上压板对电芯变形的补偿功能失效。电池PACK发生热失控时没有了缓冲,减少了驾乘人员的逃生时间;且较大的不规则变形可能导致对电芯产生挤压,对电芯内部的隔膜和电解质产生不良影响。

[0004] 因此,本领域需要一种能有效减小焊接过程中上压板变形量的装置及方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种用于上压板的激光焊接装置。

[0006] 本申请之目的还在于提供与上述焊接装置相匹配的焊接方法。

[0007] 为了实现本发明之目的,本申请提供以下技术方案。

[0008] 在第一方面中,本申请提供一种用于上压板的激光焊接装置,所述上压板包括一张铝板以及焊接在铝板两侧的边条,所述焊接装置包括压紧单元以及设置在压紧单元上方的2个激光焊接头,所述压紧单元包括底座、压接头以及下压单元,所述压接头和下压单元之间通过多个弹簧连接。

[0009] 在第一方面的一种实施方式中,所述底座的中央设有凸台,所述凸台的高度与所述边条的厚度相同,焊接时,所述边条的一端与凸台的边缘抵接,所述铝板放置在凸台上表面。

[0010] 在第一方面的一种实施方式中,所述压接头由多块沿底座长度方向并列布置且依次抵接的压接分单元组成,每个压接分单元包括底部的压脚和顶部的下压块,焊接时,所述压脚与铝板的上表面抵接,并与焊缝的位置平行。

[0011] 在第一方面的一种实施方式中,所述下压单元包括多块上压块、一体化固定在每块上压块上表面中心处的传导柱、与所有传导柱顶部固定的一块导力板以及升降单元,所

述下压块与上压块之间设有多个弹簧。

[0012] 在第一方面的一种实施方式中,所述升降单元为伺服电缸。

[0013] 在第二方面,本申请还提供一种利用上述激光焊接装置进行的焊接方法,所述焊接方法包括如下步骤:

[0014] (1) 将待焊接的铝板及边条放置在底座上,并通过压接头和下压单元进行固定;

[0015] (2) 两个激光焊接头分别对准一个边条与铝板所形成的待焊部分的中心,然后开始焊接;

[0016] (3) 两个激光焊接头的移动方向均为从中心向一端移动,且两个焊接头的移动方向相反;当完成从中心到一端的焊接后,激光焊接头回到中心位置,从中心向另一端焊接;

[0017] (4) 焊接完成后,下压单元向上抬起压接头,取下上压板,完成焊接。

[0018] 在第二方面的一种实施方式中,所述激光焊接头采用摇摆焊接头形式。

[0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0020] 本发明通过压紧单元的设计以及焊接轨迹的变更,可以使得上压板在焊接过程中的变形量小于0.2%,满足形变需求。

附图说明

[0021] 图1为现有电池PACK的剖面结构示意图;

[0022] 图2为上压板的剖面结构示意图;

[0023] 图3为上压板的俯视图;

[0024] 图4为实施例1中焊接装置的结构示意图;

[0025] 图5为实施例1中压紧单元的侧视结构示意图;

[0026] 图6为实施例1中焊接轨迹示意图;

[0027] 图7为对比例1中压紧单元的测试结构示意图;

[0028] 图8为对比例2中焊接轨迹示意图;

[0029] 图9为对比例3中焊接轨迹示意图。

[0030] 在附图中,1为上压板,11为边条,12为铝板,13为焊缝,2为电芯,3为上盖,4为底箱,5为压紧单元,51为压接头,511为压脚,512为下压块,513为弹簧,52为下压单元,521为上压块,522为传导柱,523为导力板,524为伺服电缸,53为底座,531为凸台,6为激光焊接头。

具体实施方式

[0031] 除非另作定义,在本说明书和权利要求书中使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属技术领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本文中列举的所有的从最低值到最高值之间的数值,是指当最低值和最高值之间相差两个单位以上时,最低值与最高值之间以一个单位为增量得到的所有数值。

[0032] 以下将描述本发明的具体实施方式,需要指出的是,在这些实施方式的具体描述过程中,为了进行简明扼要的描述,本说明书不可能对实际的实施方式的所有特征均作详尽的描述。在不偏离本发明的精神和范围的情况下,本领域技术人员可以对本发明的实施方式进行修改和替换,所得实施方式也在本发明的保护范围之内。

[0033] 传统的上压板焊接装置及焊接技术,上压板的形变量一般在0.5%~1%之间,应用无法很好地保护电芯的安全。本申请之目的在于提供一种形变量更小的焊接装置及焊接方法。

[0034] 在一种具体实施方式中,本申请提供一种用于上压板的激光焊接装置,所述上压板包括一张铝板以及焊接在铝板两侧的边条,所述焊接装置包括压紧单元以及设置在压紧单元上方的2个激光焊接头,所述压紧单元包括底座、压接头以及下压单元,所述压接头和下压单元之间通过多个弹簧连接。由于压接头和下压单元之间设有弹簧,因此,在焊接过程中,下压单元向下压住压接头,从而压紧铝板和边条时,弹簧处于被压缩的状态,不仅起到产品压紧的作用,同时还额外预留出压力(即弹簧的回弹力),使其对产品有“校直”的作用,这是因为在压接头上升时由于有弹簧在上升时会回弹释放压力。使得焊接件在焊接完成后,挤压力是逐渐减小的,使得焊接件因焊接时产生的内应力是逐步释放,防止了内应力突然释放产生的巨大形变。内应力释放的时间加长,焊接位置冷却定型时间长,变形量小。

[0035] 在一种具体实施方式中,所述底座的中央设有凸台,所述凸台的高度与所述边条的厚度相同,焊接时,所述边条的一端与凸台的边缘抵接,所述铝板放置在凸台上表面。该结构可以快速安装定位铝板及边条,且配合压接头能够很好地对铝板及边条进行束缚。

[0036] 在一种具体实施方式中,所述压接头由多块沿底座长度方向并列布置且依次抵接的压接分单元组成,每个压接分单元包括底部的压脚和顶部的下压块,焊接时,所述压脚与铝板的上表面抵接,并与焊缝的位置平行。压接头分开并列设置,主要是因为:整体形式的压接头(即长压接头),不变形的情况下,由于弹簧回弹力的作用与单边悬空的状况会导致长压头产生翘边,使得产品受力不均匀,焊接产品压不紧的同时可能将受力集中点压坏。而本申请采用短压接头(即多个压接分单元并列),在焊接较短的产品时,因为短压头互不干扰,压产品的压产品,无产品部分压在托盘上,能更好的将产品压平且受力更加均匀;即使有个别短压头存在部分悬空状况,但由于受力小不会损伤产品,且产品其他部位受力依旧均匀。而且,压接头精度要求较高,太长难以保证接触面的平面度且价格高。另外,产品有换型,较短的产品使用长压头压紧时无产品的一端可能产生变形导致后需其他型号产品压不紧导致合格率下降。

[0037] 在一种具体实施方式中,所述下压单元包括多块上压块、一体化固定在每块上压块上表面中心处的传导柱、与所有传导柱顶部固定的一块导力板以及升降单元,每块所述下压块与每块所述上压块之间设有通过多个弹簧连接。优选的,在下压块和上压块之间设有4个弹簧,并呈矩形分布。本申请使用上压块与导柱的原因在于在电缸下压运动时,速度较快,上压板与产品接触时产生的撞击会导致产品产生接触“印记”导致产品不合格。因此将上压板设置成活动件,通过导柱运动上下;弹簧可以限制上压板的运动范围并使得上压板及时归位,并且在上压板与产品接触时起到缓冲作用,使得两者间的撞击式接触转换为压力递增的“软接触”,降低产品产生压痕。导力板采用分体而不用整板的原因与导柱有关:为保证导柱运动平顺,导柱必须与安装孔同心,不得有任何偏斜,否则运行过程中产生卡顿会导致机械损伤和产品报废。导柱安装在上压板上,柱身通过导力板上的直线轴承。要保证安装孔,轴承过孔一一对应保证高同心度是十分困难的,在整板上孔为较多精度要求过高难以加工且价格高昂。因此将整版化零,采用小块导力板拼装,这使得加工难度降低,成本下降,调试成本减少,维修更加便利。

[0038] 在一种具体实施方式中,所述升降单元为伺服电缸。通过伺服电缸精确控制压紧部分的位移可以很方便的调整下压压力,这点在产品换型时调整更为简便。

[0039] 在一种具体实施方式中,本申请还提供一种利用上述激光焊接装置进行的焊接方法,所述焊接方法包括如下步骤:

[0040] (1) 将待焊接的铝板及边条放置在底座上,并通过压接头和下压单元进行固定;

[0041] (2) 两个激光焊接头分别对准一个边条与铝板所形成的待焊部分的中心,然后开始焊接;

[0042] (3) 两个激光焊接头的移动方向均为从中心向一端移动,且两个焊接头的移动方向相反;当完成从中心到一端的焊接后,激光焊接头回到中心位置,从中心向另一端焊接;

[0043] (4) 焊接完成后,下压单元向上抬起压接头,取下上压板,完成焊接。

[0044] 使用上述的焊接路径进行焊接,中点处两次受热,同时两端焊接时间间隔较短导致温差也较小,熔池冷却的时差较小,热胀冷缩在各处均匀的发生,加上上压板的外力辅助,可以有效的降低形变量。

[0045] 在一种具体实施方式中,所述激光焊接头采用摇摆焊接头形式。摆动焊接头内部有2个小的精密电机带动反射镜片进行旋转。进而改变激光光束的偏转角度。表现为可以使激光束按照圆形,8字形,S形等轨迹摆动。焊接头摆动的速度,频率可调。因此在激光参数调整时极为方便。使用摆动头还有一个好处,通过摆动头的摆动可以控制激光光束高频的在焊接熔池内按照圆环形摆动,使激光光束在熔池内搅拌,这样有利于焊接过程中被气化的镁,硅元素快速溢出。以降低焊接接头的气孔倾向。本申请中的激光焊接头选择创鑫MFSC系列激光器。

[0046] 实施例

[0047] 下面将对本发明的实施例作详细说明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0048] 实施例1

[0049] 一种用与上压板的焊接装置,其结构如4所示,包括两个激光焊接头以及压紧单元,激光焊接头分别位于压紧单元的两侧。压紧单元包括底座、压接头和下压单元,具体如图5所示。底座的中央设有凸台,凸台的高度与所述边条的厚度相同。压接头由多块沿底座长度方向并列布置且依次抵接的压接分单元组成,每个压接分单元包括底部的压脚和顶部的下压块。下压单元包括多块上压块、一体化固定在每块上压块上表面中心处的传导柱、与所有传导柱顶部固定的一块导力板以及伺服电缸,每块下压块与上压块之间设有4个弹簧,分别位于上压块与下压块的四个角。焊接时,边条的一端与凸台的边缘抵接,铝板放置在凸台上表面,压脚与铝板的上表面抵接,并与待焊接的位置平行并露出待焊接位置。

[0050] 焊接时,两个激光焊接头的焊接轨迹如图6所示,即两个焊接头均先从铝板的中间位置开始焊接,然后沿着A轨迹分别向两端焊接移动,两个激光焊接头的移动方向相反。当焊接到达顶端时,两个焊接头重新回到铝板中间位置,然后沿着B轨迹朝着另一个方向焊接移动。经过多次焊接,测试上压板的形变量,如表1所示。

[0051] 对比例1

[0052] 采用与实施例1相同的激光焊接头、底座、压接头和下压单元,但是,取消压接头与

下压单元之间的弹簧,而是将压接头与下压单元直接固定在一起,如图7所示。采用与实施例1相同的焊接轨迹,经过多次焊接,测试上压板的形变量,如表1所示。

[0053] 对比例2

[0054] 采用与实施例1相同的焊接装置,但焊接时,只运行其中一个激光焊接头,另一个激光焊接头不运行。轨迹C如图8所示,该激光焊接头从铝板的一侧端头开始焊接,完成一侧边条的焊接后,再开始另一侧边条的焊接,整个焊接轨迹C呈U字形。经过多次焊接,测试上压板的形变量,如表1所示。

[0055] 对比例3

[0056] 采用与实施例1相同的焊接装置,但焊接时,其中一个激光焊接头从铝板左侧向右侧开始焊接移动,即沿着轨迹E进行焊接,另一个激光焊接头则沿着轨迹D进行焊接,如图9所示。经过多次焊接,测试上压板的形变量,如表1所示。

[0057] 表1上压板焊接后形变量测试结果 (mm)

[0058]	组别	1	2	3	4	5	6	7	平均值
	实施例1	2.6	1.8	1.7	2.4	2.2	2.0	2.2	2.13
	对比例1	3.8	3.4	3.6	3.3	3.1	3.7	3.7	3.51
	对比例2	6.3	5.7	4.9	5.4	6.1	4.8	5.3	5.5
	对比例3	3.5	3.2	4.0	4.6	3.7	3.9	3.1	3.71

[0059] 上述所有焊接中,所使用的铝板长度为1500mm,由此可以得到,实施例1中的形变率为0.142%,其余对比例的形变率均大于0.2%。

[0060] 上述对实施例的描述是为了便于本技术领域的普通技术人员能理解和应用本申请。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其它实施例中而不必付出创造性的劳动。因此,本申请不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本申请披露的内容,在不脱离本申请范围和精神的情况下做出的改进和修改都在本申请的范围之内。

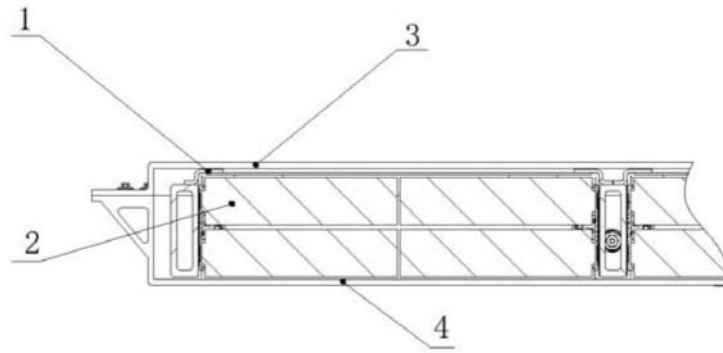


图1

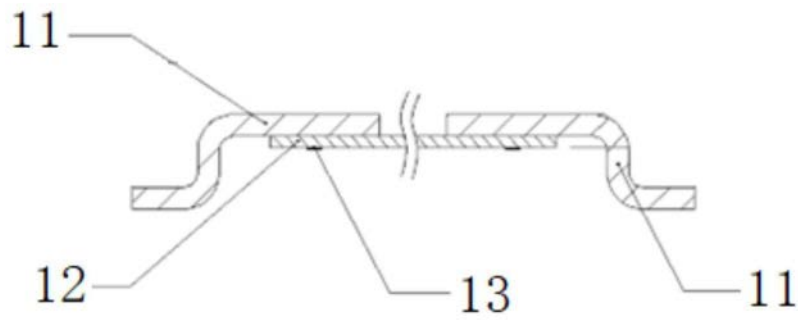


图2

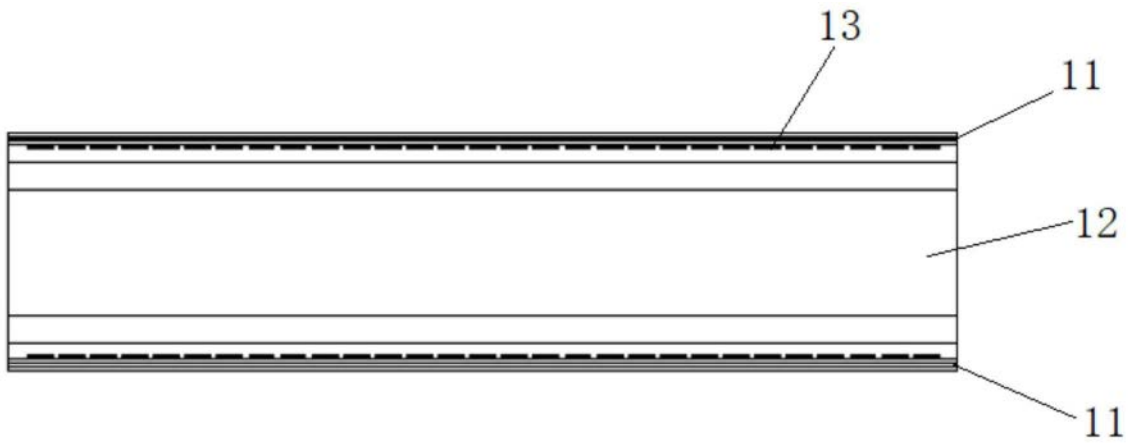


图3

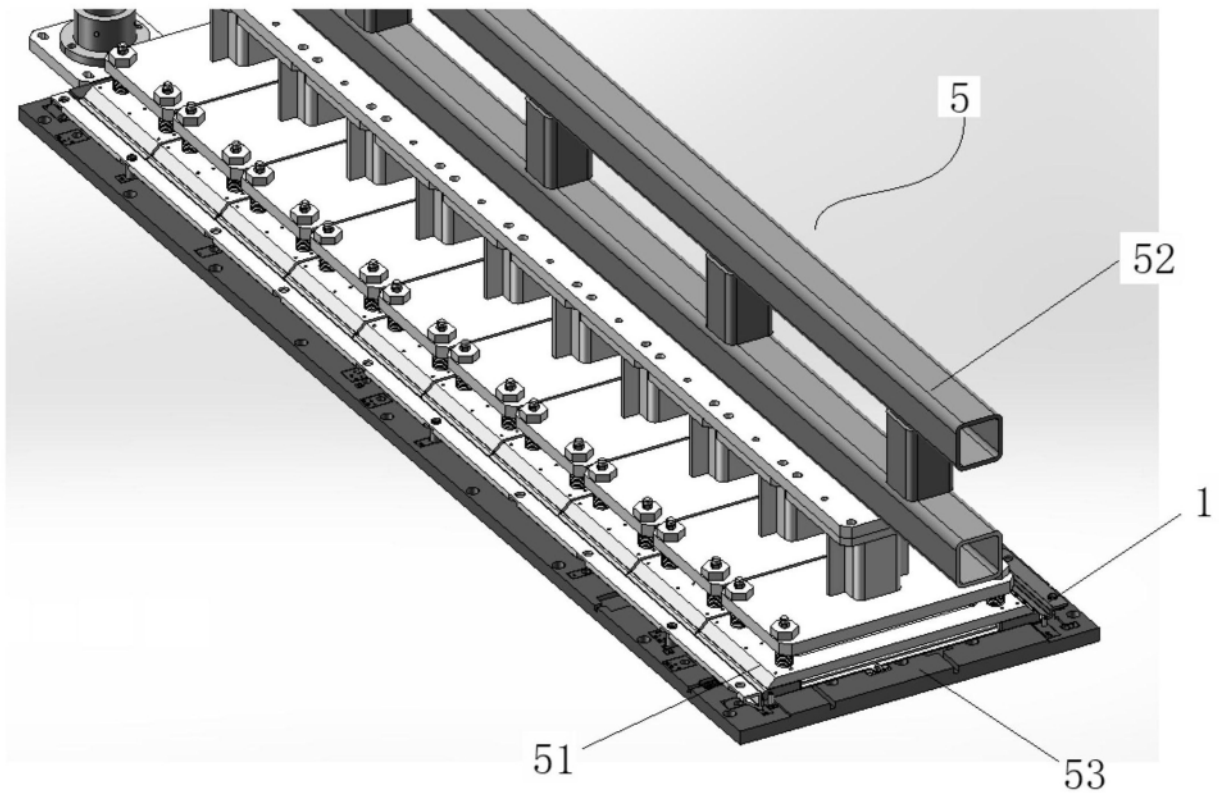


图4

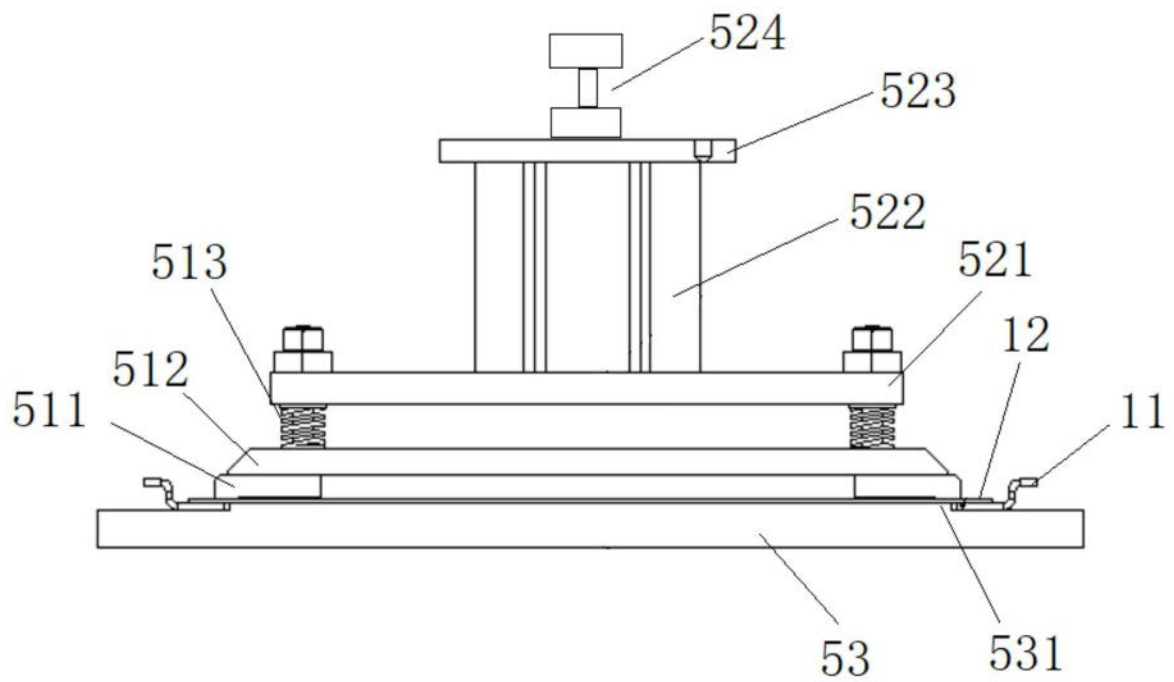


图5

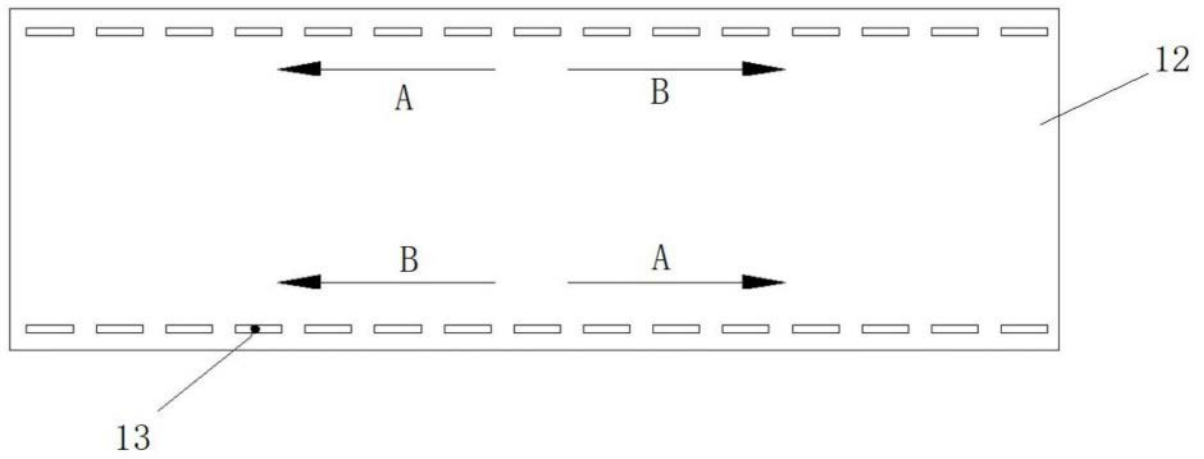


图6

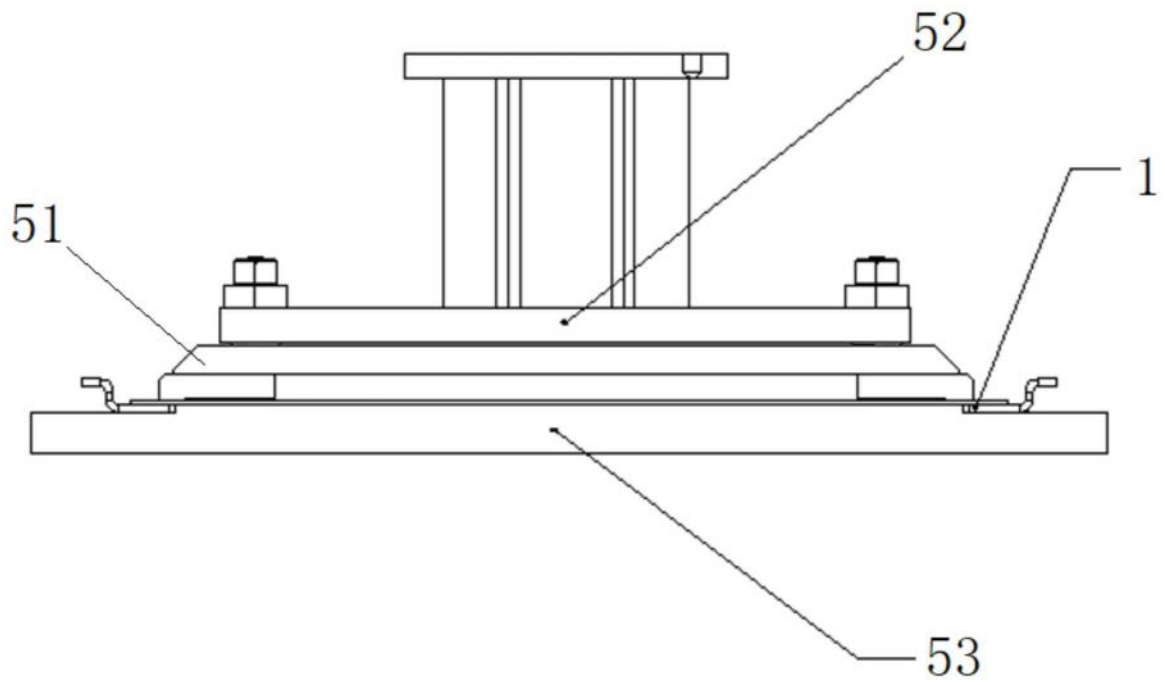


图7

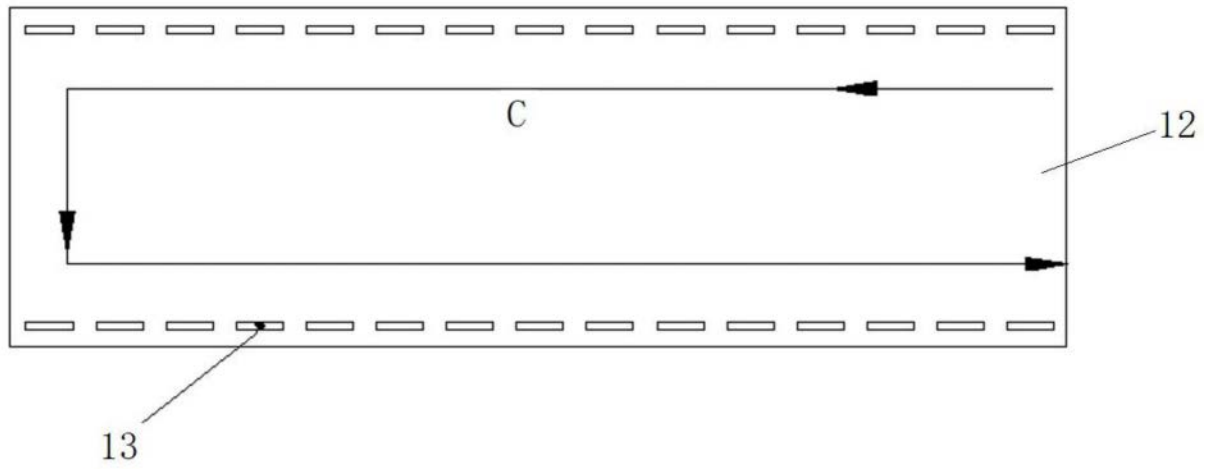


图8

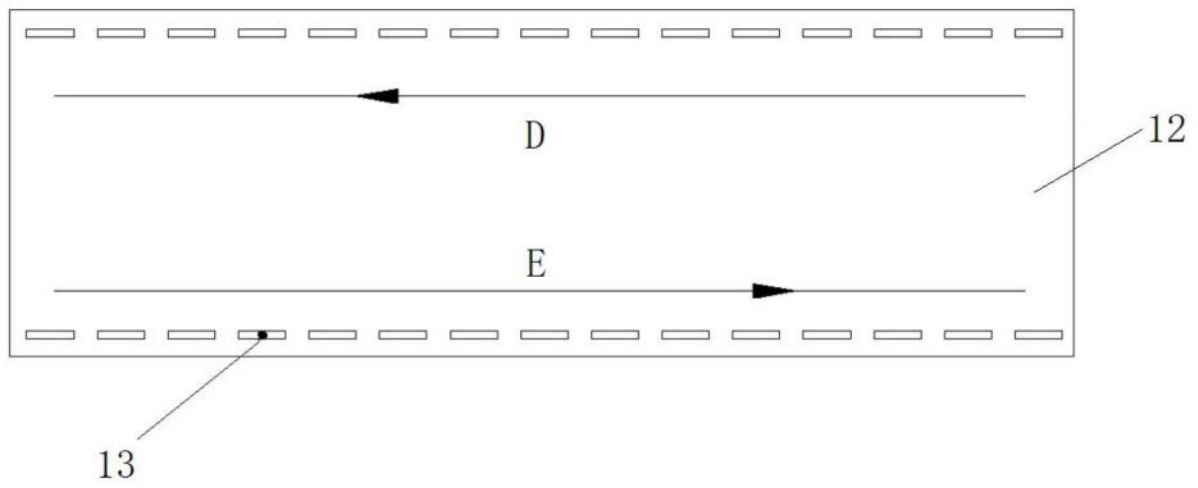


图9